

5 48324 Sendenhorst

12. Dezember 2003

25091 DE 2/19

10

**Verfahren zur Herstellung eines Flansches an einer Metallronde und Getrie-  
beteil**

15 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Flansches an einer Metallronde und ein Getriebeteil.

20 Aus der DE 44 00 257 C1 sowie den parallelen Auslandsschutzrechten (u.a. EP, US, JP) ist es bekannt, spanlos eine Nabe an einer Metallronde auszubilden, indem eine von einem Werkzeug einer Hauptspindel getragene und relativ zu einer oder mehrere Drückrollen rotierende Blechplatine bzw. -ronde durch Drücken mittels der Drückrolle in ihrer Dicke verringert und zu einem von der Blechplatine vorstehenden zylindrischen Vorsprung verformt wird, der die Metallronde durchsetzt. Dieses Verfahren ist zuverlässig und kostengünstig und hat sich in der Praxis sehr gut bewährt: Es eignet sich insbesondere zur Herstellung von Naben, die axial relativ hoch von der der Nabe zugewandten Oberfläche der Metallronde vorstehen. Gehalten wird die Metallronde an ihrem Außenumfang durch Spannfutter.

30 Aus der DE 44 44 526 C1 ist es bekannt, dass die Metallronde nicht mittels Spannfuttern sondern mittels eines Widerlagerfutters gehalten wird, welches ringartig ausgebildet ist und einen etwas größeren Innendurchmesser aufweist als die Metallronde in ihrem Ausgangszustand. Beim ersten Eintauchen der Drückrolle in die Axialfläche der Metallronde wird diese an ihrem Außenumfang gegen den Innenumfang des Widerlagerfutters gedrückt und dort sicher gehalten. Sodann wird die

Drückrolle axial nach innen bewegt, so dass sich wiederum nach Art der DE 4400257C1 um einen mittigen Dorn oder dergleichen eine Nabe ausbildet.

5 Ausgehend von diesem Stand der Technik ist es die Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zu schaffen, mit dem sich auch „flachere“ Naben, nachfolgend Flansche genannt, spanlos an Metallronden herstellen lassen. Insbesondere sollen Flansche an den Metallrolle ausgebildet werden, deren radiale Ringbreite geringer ist als ihre axiale Höhe.

10 Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand des Anspruchs 1 gelöst.

Danach hat das Verfahren zur Ausbildung eines Flansches an einer Metallrunde zumindest folgende Schritte:

- 15 - mittels einer Drückrolle wird ein sich zur Mittelsenkrechten der Metallrunde hin verjüngendes, insbesondere kegeliges Gebilde an der Metallrunde ausgebildet, und
- aus dem kegeligen Gebilde wird mittels einer Nachbearbeitung ein Flansch geformt.

20 Alternativ kann das Verfahren zur Herstellung eines Flansches an einer Metallrunde auch folgende Schritte umfassen:

- mittels mindestens einer Drückrolle wird die axiale Dicke der Metallrunde zumindest abschnittsweise über ihre radiale Erstreckung verringert und das Material zu einem nabenartigen und/oder konischen Gebilde verformt,
- aus dem nabenartigen und/oder und/oder insbesondere zur Mittelsenkrechten hin kegeligen Gebilde wird mittels einer Nachbearbeitung ein Flansch an der Metallrunde ausgebildet.

30 Es ist insbesondere möglich, dass die axiale Erstreckung des Flansches geringer ist als seine radiale Erstreckung. Der Flansch soll aber axial vorzugsweise dicker sein als das Ausgangswerkstück. Ganz besonders bevorzugt ist die radiale Erstreckung des Flansches mehr als zwei, insbesondere mehr als drei mal so groß ist wie seine axiale

Erstreckung, was sich insbesondere bei der Realisierung vor Starterkränzen mit relativ flachen Flanschen aus dünnen Ronden als Ausgangswerkstück vorteilhaft ist..

Die derart mit nur wenigen Arbeitsschritten aus Metallronden einfach fertigmachen Ronden mit Flanschansätzen eignen sich insbesondere zur Herstellung von Motor- und Getriebeteilen aller Art, die einen flachen Flanschansatz aufweisen sollen. Die Ausbildung des kegeligen Gebildes kann insbesondere dadurch auf einfachste Weise erfolgen, wenn der Anstellwinkel ( $\alpha$ ) der Drückrolle relativ zur Axialfläche der Metallronde größer als  $90^\circ$  ist. Besonders gute Ergebnisse werden erzielt, wenn der Anstellwinkel ( $\alpha$ ) der Drückrolle relativ zur Axialfläche der Metallronde größer als  $110^\circ$  und kleiner als  $170^\circ$  ist, insbesondere größer als  $115^\circ$  und kleiner als  $150^\circ$ .

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Vorzugsweise wird die Metallronde an ihrem Außenumfang von einem Widerlagerfutter gehalten wird. Ergänzend bietet es sich bei sehr dünnen Ronden (für Starterkränze usw.) an, wenn die Metallronde an ihrer der Drückrolle zugewandten Seite von einem Ring niedergehalten wird. Hier können beispielsweise sehr einfach Starterkränze gefertigt werden, wobei aus einer nur wenige mm (weniger als fünf mm) dicken scheibenartigen Ronde ein Kranz mit einem inneren Flansch gefertigt wird. Die Ronde wird dabei auf z.B. nur 3mm Dicke in einem mittleren radialen Bereich verringert. Sodann wird der entstehende innere Vorsprung zum Flansch umgeformt (insbesondere auf einer Presse) und der äußere Rand in an sich bekannter Weise nach Art eines Starterkranzes geformt.

Vorzugsweise wird der Flansch an der von der Drückrolle abgewandten Seite der Metallronde ausgebildet. Es ist aber überraschend auch möglich, wenn der Flansch an ihrer der Drückrolle zugewandten Seite der Metallronde ausgebildet wird, wenn das Werkzeug eine entsprechende Aussparung aufweist. Ebenfalls denkbar ist es, dass sich der Flansch zu beiden axialen Seiten der Metallronde erstreckt.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Flansch in ein Werkzeug mit einer

Kontur, insbesondere einer Verzahnung gedrückt wird, so dass der Flansch an seiner dem Werkzeug zugewandten Seite mit einer korrespondierenden Kontur, insbesondere eine Verzahnung versehen wird.

5 Die Erfindung schafft auch ein Getriebeteil mit einem Flansch rund um eine zentrische Bohrung, wobei der Flansch des Getriebeteils nach einem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 21 gefertigt und einstückig mit dem übrigen Getriebeteil verbunden ist. Dieses Getriebeteil ist vorzugsweise als Starterkranz ausgebildet ist, welcher aus einer Ronde mit weniger als 7, insbesondere weniger als 5, vorzugsweise weniger als 4mm gefertigt wird, wobei der Starterkranz abschnittsweise dünner als die Ausgangsbreite der Ronde ist und wobei der Starterkranz einen einstückig im Drückverfahren angeformten Flansch zu einem inneren Durchgangsloch hin aufweist, der mehr als zwei, insbesondere mehr als vier mal so breit (radialer Erstreckung) wie hoch ist (axiale Erstreckung). Bei diesem Starterkranz wurde der Flansch nach dem Stand der Technik aus einem separaten Ring gefertigt, der auf eine Ronde aufgesetzt wurde. Dies kann mit der Erfindung überraschend entfallen. Bevorzugt wird an den Außenumfang des Starterkranzes ein Zahnkranzring ange-  
 10 setzt oder einstückig angeformt. Das Aussehen des Starterkranzes ähnelt prinzipiell dem der Fig. 4. Allerdings sind die Proportionen anders, denn der Flansch ist nur geringfügig höher als die Ausgangsrunde.  
 15  
 20

Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezug auf die Zeichnung anhand von Ausführungsbeispielen näher beschrieben.

Es zeigt:

Fig. 1 eine Metallronde als Ausgangswerkstück vor seiner Bearbeitung;

Fig. 2 die Metallronde während eines ersten Bearbeitungsschrittes;

30 Fig. 3 die Metallronde aus Fig. 1 und 2 während eines weiteren Arbeitsganges, wobei schematisch zwei verschiedene Möglichkeiten zur Realisierung dieses Arbeitsganges dargestellt sind; und

35 Fig. 4 die Metallronde mit einem spanlos hergestellten Flanschabschnitt.

Fig. 1 zeigt eine scheibenförmige, kreisrunde Metallronde 1, welche von einer zentrischen Bohrung 2 durchsetzt ist.

5 Nachfolgend wird die axiale Dicke der Metallronde 1 in ihrem Ausgangszustand mit „d“, der Radius des zentrischen Durchgangsloches 2 vor der Bearbeitung mit „r1“ und nach der Bearbeitung mit „r2“ bezeichnet, die axiale Erstreckung des Flansches 7 - Fig. 4 - nach der Bearbeitung mit „a und die radiale Erstreckung mit „b“.

10

Die Metallronde 1 als Ausgangswerkstück wird in ein Werkzeug eingesetzt und an ihrem Außenumfang gehalten, bevorzugt durch ein Widerlagerfutter nach Art der DE 44 44 536 C1. Ihre zentrische Bohrung 2 kann von einem vorzugsweise kegelig geformten zentrischen Dorn durchsetzt sein.

15

Die eigentliche Bearbeitung folgt zunächst den in der DE 44 00 257 C1 oder DE 44 44 536 C1 beschriebenen Verfahren, d.h., bevorzugt taucht mindestens eine Drückrolle 3 zunächst axial von außen in die vom Werkzeug (hier nicht dargestellt) abgewandte Axialseite der mit dem Werkzeug rotierenden Metallronde 1 ein, so  
20 dass diese beim Einsatz eines ringartigen Widerlagerfutters zunächst formschlüssig an dem Innenumfang dieses Widerlagerfutters gelegt wird.

Durch gleichzeitige oder anschließende Bewegung der Drückrolle 3 radial nach innen - zur Bohrung 2 hin - bildet sich ein nabenartiges, sich kegelig verjüngendes Gebilde 4 am Innenumfang der Metallronde 1 bzw. an der Bohrung 2 aus. Diese Gebilde 4 am Innenumfang der Metallronde steht in kegeliger Form radial nach außen vor, da der Anstellwinkel  $\alpha$  an der Vorschubflanke 9 der Drückrolle 3 relativ zur Metallrondenoberfläche negativ bzw. größer als  $90^\circ$  ist. Bevorzugt liegt der Anstellwinkel zwischen  $110^\circ$  und  $170^\circ$ , insbesondere zwischen  $115^\circ$  und  $140^\circ$ .

30

Das kegelige Gebilde 4 wird sodann zur Ausbildung der Flansches 7 einer Nachbearbeitung unterzogen, um eine Form zu erzielen, bei welcher die axiale Höhe des Flansches kleiner ist als seine radiale Erstreckung „b“.

Diese Nachbearbeitung kann mittels einer weiteren Drückrolle erfolgen, welche nach Art einer Drück- bzw. Anstellrolle 5 ausgebildet ist, die radial von außen nach innen geführt wird oder mittels einer weiteren Drückrolle 6, die nochmals axial von außen nach innen geführt wird, und zwar insbesondere derart, dass aus dem kegeligen Gebilde direkt im nächsten Arbeitsgang die Form eines Flansches geformt wird (insbesondere um einen zentrischen Dorn herum). Der Anstellwinkel der weiteren Drückrolle 6 liegt bevorzugt bei ca. 90°.

Alternativ ist auch eine Nachbearbeitung mit anderen Mitteln denkbar, so mittels einer Presse oder dergleichen, welche dann alternativ aus dem nabenartigen Gebilde den Flansch formt. Bevorzugt und einfach ist jedoch die Nachbearbeitung in derselben Aufspannung mit einer weiteren verformenden Rolle.

Zwar ist damit zur Ausbildung des Flansches 7 - anders als bei der gattungsgemäßen Ausbildung einer Nabe - ein weiterer Arbeitsgang erforderlich, nämlich die Nachbearbeitung des kegeligen Gebildes. Es ist aber dennoch überraschend möglich, unter Einsatz eines verformenden und nicht spanenden kaltbearbeitenden Drückverfahrens präzise auch sehr flache Flansche an Metallronden auszubilden, deren Innendurchmesser kleiner ist als der Ausgangsdurchmesser der Metallronde 1.

Es ist alternativ auch denkbar, direkt vom Außenumfang her radial in das Werkstück einzutauchen (wenn z. B. die axiale Erstreckung des Widerlagerfutters etwas geringer ist als die Dicke der Metallronde).

Nach Fig. 1, nach welcher das Eintauchen etwas vom Außenumfang der Metallronde 1 nach innen hin versetzt erfolgt, ergibt sich der zusätzliche Vorteil, dass am Außenumfang der Metallronde 1 ein Bereich 8 verbleibt, der einer Weiterbearbeitung unterzogen werden kann, beispielsweise, um eine Profilierung nach Art der Profilierung einer Riemenscheibe oder dergleichen auszubilden (nicht dargestellt).

Im Werkzeug kann eine Kontur wie eine Verzahnung ausgebildet sein (im ersten oder einem weiteren zweiten Werkzeug), so dass der Flansch beim Drücken oder dgl. mit einer korrespondierenden Kontur (insbesondere einer Verzahnung 10) versehen wird.

**Bezugszeichen**

	Metallronde	1
5	Bohrung	2
	Drückrolle	3
	kegeliges Gebilde	4
	Anstellrolle	5
	Drückrolle	6
10	Flansch	7
	Bereich	8
	Vorschubflanke	9
	Verzahnung	10
15	Höhe	a
	Breite	b
	Radien	R1, R2
	Dicke	d
	Mittelsenkrechte	S
20	Winkel	$\alpha$

## Ansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Flansches an einer Metallronde (1), mit folgenden Schritten:

5

a) mittels mindestens einer Drückrolle (3) wird ein sich zur Mittelsenkrechten (S) der Metallronde (1) hin verjüngendes, insbesondere kegelig geformtes Gebilde (4) an der Metallronde (1) ausgebildet,

10

b) aus dem kegeligen Gebilde (4) wird mittels einer Nachbearbeitung ein Flansch (7) an der Metallronde (1) ausgebildet.

2. Verfahren zur Herstellung eines Flansches an einer Metallronde (1), mit folgenden Schritten:



15

a) mittels mindestens einer Drückrolle (3) wird die axiale Dicke der Metallronde zumindest abschnittsweise über ihre radiale Erstreckung verringert und das Material zu einem nabenartigen und/oder insbesondere zur Mittelsenkrechten hin kegeligen Gebilde (4) verformt,

20

b) aus dem nabenartigen und/oder kegeligen Gebilde (4) wird mittels einer Nachbearbeitung ein Flansch (7) an der Metallronde (1) ausgebildet.

3. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die axiale Erstreckung bzw. Höhe des Flansches (7) geringer ist als seine radiale Erstreckung.



4. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die radiale Erstreckung des Flansches (7) mehr als zwei, insbesondere mehr als drei mal so groß ist wie seine axiale Erstreckung.

30

5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die axiale Erstreckung des Flansches (7) nur geringfügig größer ist als die Dicke des Ausgangsronde.

6. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Drückrolle im Schritt „a“ zunächst in die Metallrolle eingetaucht und dann radial von außen nach innen hin bewegt wird.

5 7. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Anstellwinkel ( $\alpha$ ) der Drückrolle (3) relativ zur Axialfläche der Metallronde (1) größer als  $90^\circ$  ist.

10 8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Anstellwinkel ( $\alpha$ ) der Drückrolle (3) relativ zur Axialfläche der Metallronde (1) größer als  $110^\circ$  und kleiner als  $170^\circ$  ist.



15

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Anstellwinkel ( $\alpha$ ) der Drückrolle (3) relativ zur Axialfläche der Metallronde größer als  $115^\circ$  und kleiner als  $150^\circ$  ist.

10. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Nachbearbeitung mittels einer weiteren Drückrolle (5, 6) erfolgt.

20

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die weitere Drückrolle (5) bei der Nachbearbeitung axial in das kegelige Gebilde (4) eintaucht.



12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die weitere Drückrolle (6) bei der Nachbearbeitung radial in das kegelige Gebilde (4) eintaucht.

30

13. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Nachbearbeitung mittels einer Presse erfolgt.

14. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Innendurchmesser der Metallronde (1) mit dem Flansch (7)

nach dem Schritten „a“ und „b“ kleiner ist als der Innendurchmesser der zentrischen Bohrung (2) der Metallronde (1) im Ausgangswerkstück.

5

15. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Metallronde (1) im Schritt „a“ von einem sich kegelig verjüngenden Dorn durchsetzt wird.

10

16. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Metallronde (1) an ihrem Außenumfang von einem Widerlagerfutter gehalten wird.

15

17. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Metallronde (1) ergänzend an ihrer der Drückrolle zugewandten Seite von einem Ring niedergehalten wird.

20

18. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Flansch an der von der Drückrolle abgewandten Seite der Metallronde ausgebildet wird.

19. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Flansch an der der Drückrolle zugewandten Seite der Metallronde ausgebildet wird.

20. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Flansch sich zu beiden axialen Seiten der Metallronde erstreckt.

30

21. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Flansch in ein Werkzeug mit einer Kontur, insbesondere einer Verzahnung gedrückt wird, so dass der Flansch an seiner dem Werkzeug zugewandten Seite mit einer korrespondierenden Kontur, insbesondere einer Verzahnung (10), versehen wird.

22. Getriebeteil mit einem Flansch rund um eine zentrischen Bohrung, dadurch gekennzeichnet, dass der Flansch nach einem Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche gefertigt und einstückig mit dem übrigen Getriebeteil verbunden ist.

5

23. Getriebeteil nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass das Getriebeteil als Starterkranz ausgebildet ist, welcher aus einer Ronde mit weniger als 7, insbesondere weniger als 5, vorzugsweise weniger als 4mm gefertigt wird, wobei der Starterkranz abschnittsweise dünner als die Ausgangsbreite der Ronde ist und wobei der Starterkranz einen einstückig im Drückverfahren angeformten Flansch zu einem inneren Durchgangsloch hin aufweist.

10

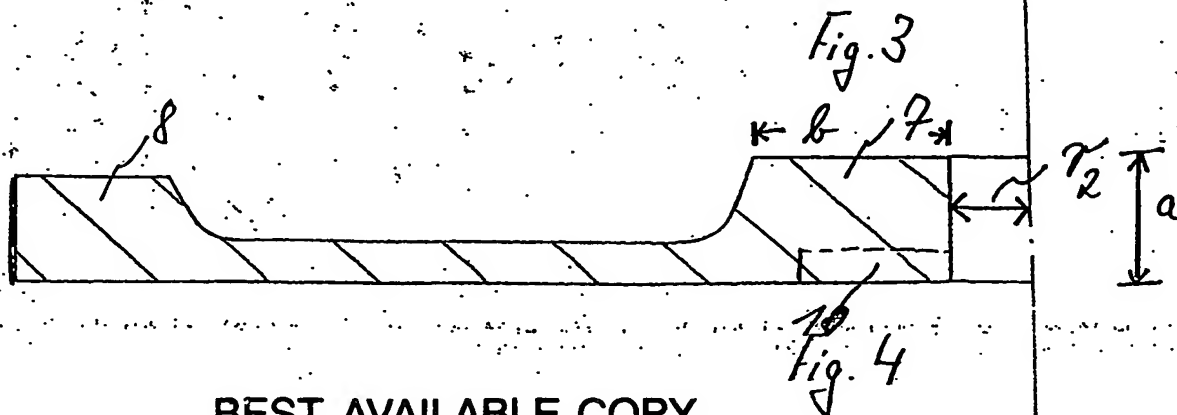
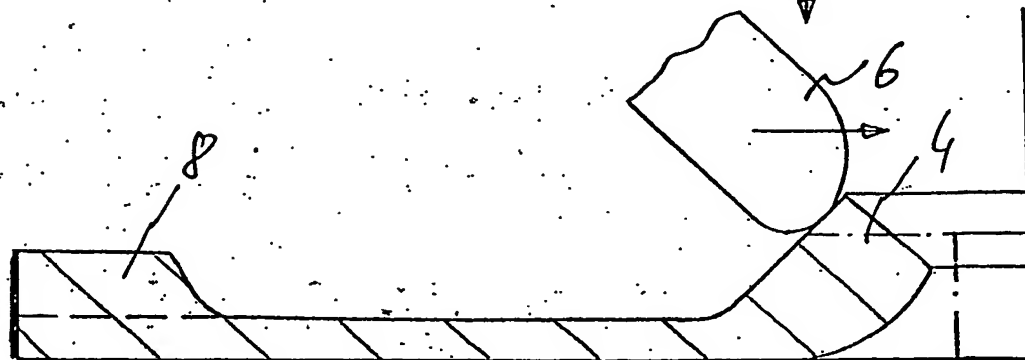
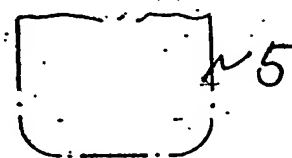
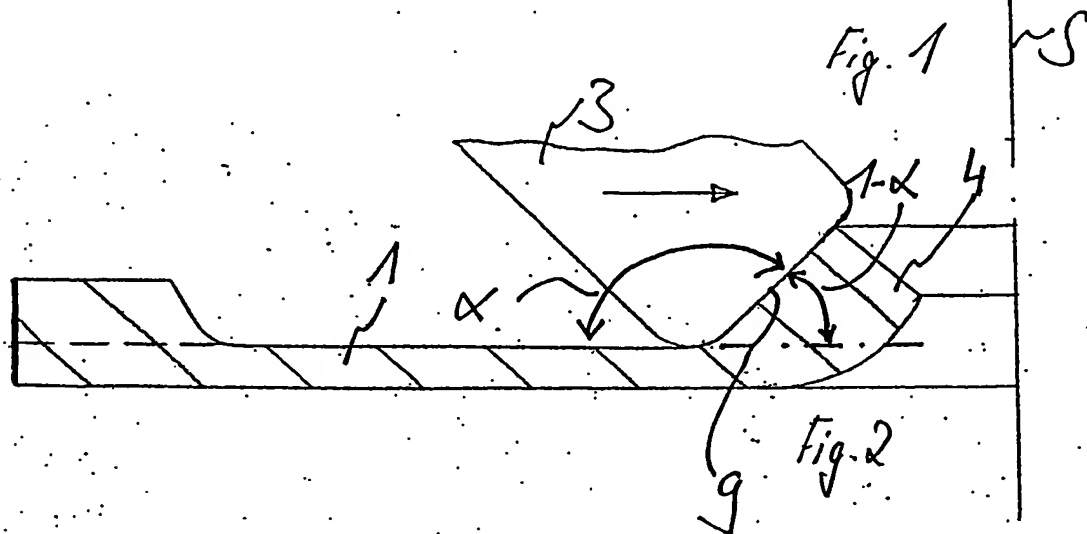
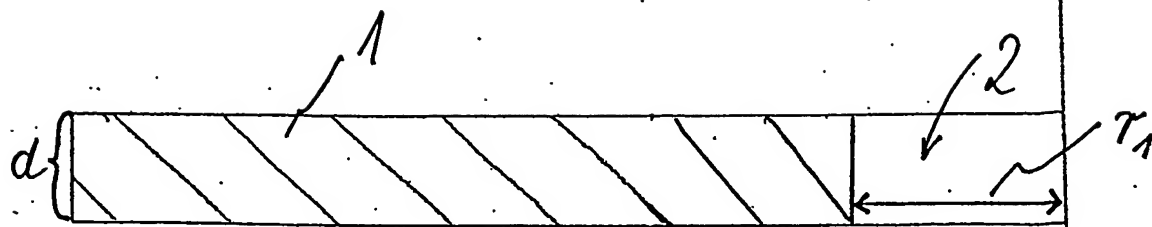
### Zusammenfassung

Ein Verfahren zur Ausbildung eines Flansches an einer Metallronde (1) weist folgende Schritte auf :

- 5        - mittels wenigstens einer Drückrolle (3) wird ein nabenartiges und/oder kegeliges Gebilde an der Metallronde (1) ausgebildet, und
- aus dem kegeligen Gebilde (4) wird mittels einer Nachbearbeitung ein Flansch (7) an der Metallronde (1) ausgebildet.

10       Fig. 3





BEST AVAILABLE COPY